

Japanese Utility Model Examined Publication No. HEI 5-30834

Publication date: April 23, 1993

Applicant: Pentel Co., Ltd.

Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY

5

(Page 2)

[What is Claimed is]

- 10 [Claim 1] A liquid crystal display in which a pair of transparent insulating substrates is arranged so that transparent conductive films are opposed to each other and liquid crystal is encapsulated between the pair of transparent insulating substrates, each of a pair of transparent conductive films connected to a pair of external input/output terminals being formed on a surface of the transparent insulating
- 15 substrate, a polarizing plate being arranged on a backside of the transparent insulating substrate, the liquid crystal display having a diode connected between the pair of external input/output terminals.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] A conceptual view of a liquid crystal display.

- 20 [Fig. 2] A circuit diagram of an example of a method for connecting a diode.

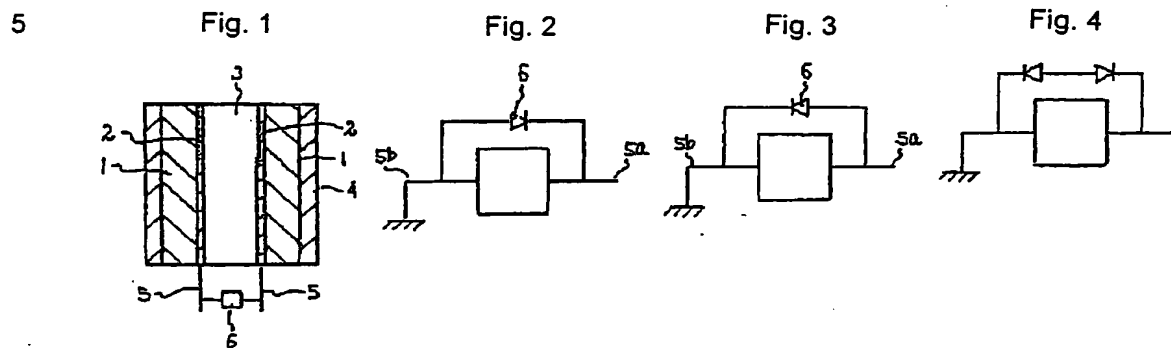
[Fig. 3] A circuit diagram of another example of the method for connecting the diode.

[Fig. 4] A circuit diagram of another example of the method for connecting the diode.

[Description of Signs]

- 1 Transparent insulating substrate
- 25 2 Transparent conductive film

- 3 Liquid crystal
- 4 Polarizing plate
- 5 External input/output terminal
- 6 Diode



(From Page 3 to Page 9)

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

15 [Field of the Invention]

The present invention relates to a liquid crystal display that displays pictures, characters, symbols, patterns, and the like for a given time by static electricity.

[0002]

[Prior Art]

20 It is known that the positive static electricity is generated in a glass rod when the glass rod is rubbed by silk cloth, and that the negative static electricity is generated in an ebonite rod when the ebonite rod is rubbed by a fur. Chemical fibers made of materials such as acryl, nylon, polyester, polyethylene, vinyl chloride, and polyamide and plastics easily charge the static electricity by friction.

25 [0003]

The liquid crystal display using a filed-effect type liquid crystal performs display by utilizing the static electricity.

[0004]

In the liquid crystal display using the field-effect type liquid crystal, a pair of transparent insulating substrates is arranged so that transparent conductive films are opposed to each other, each of a pair of transparent conductive films is formed on a surface of the transparent insulating substrate, a polarizing plate is arranged on a backside of the transparent insulating substrate, and liquid crystal is encapsulated between the pair of transparent insulating substrates. In the display apparatus, when a substance charged with the static electricity comes into contact with the transparent conductive film, the polarizing plate and the transparent substrate are polarized, acting on liquid crystal molecules to change an arrangement of the liquid crystal molecules, which changes light transmission in the portion where the arrangement is changed and performs the display.

[0005]

Once the liquid crystal display performs the display by polarizing the liquid crystal by the static electricity to change the arrangement, the arrangement of the liquid crystal is maintained for a long time. Therefore, the display of the liquid crystal display remains for a long time.

[0006]

In order to eliminate the display of the liquid crystal display, it is necessary to equalize a potential between the pair of transparent conductive films. Therefore, the potential between the transparent conductive films is equalized in such a manner that external input/output terminals are provided in each transparent conductive film to arrange a predetermined resistor between the external input/output terminals, which

enables the display to be eliminated after the display appears once.

[0007]

[Problems to be Solved by the Invention]

Since variations in display time are large, it is difficult to produce the liquid
5 crystal displays that exhibit substantially constant display time.

[0008]

The display time of the liquid crystal can be calculated as a product of a value
of the resistor and a value of an electrostatic capacity of the liquid crystal. Although
the electrostatic capacity of the liquid crystal depends on the size of the liquid crystal,
10 generally the electrostatic capacity has about a nanofarad per one square centimeter.
Therefore, in order to perform the display for one second or more, resistor requires the
value not lower than mega (10^6) ohms. A dried coating film of a coating or a paste, in
which indium oxide, tin oxide, carbon black, and the like are dispersed with solvent
and resin, is used as the resistor having the resistance more than megaohms.

15 [0009]

When the coating or the paste is applied between the pair of external
input/output terminals, the display performed by the liquid crystal display by the static
electricity can be eliminated after the liquid crystal display is displayed for the time
ranging from several seconds to tens of seconds or more.

20 [0010]

However, when the coating or the paste is used, it is difficult to make correctly
the amount of application constant, even if a device (dispenser or the like) that makes
the amount of application constant is used. Further, since the resistance is
remarkably changed by the variations in a solvent drying process, the variations in
25 display time of the liquid crystal display are large. Therefore, in producing the liquid

crystal display that exhibits substantially constant display time, there is a large problem from the viewpoints of workability and resistance management.

[0011]

[Means to Solve the Problems]

5 The present inventors have achieved the invention in order to solve the above-described problems and to provide the liquid crystal display that exhibits substantially constant display time.

[0012]

10 The present invention is a liquid crystal display in which a pair of transparent insulating substrates is arranged so that transparent conductive films are opposed to each other and liquid crystal is encapsulated between the pair of transparent insulating substrates, each of a pair of transparent conductive films connected to a pair of external input/output terminals being formed on a surface of the transparent insulating substrate, a polarizing plate being arranged on a backside of the
15 transparent insulating substrate, the liquid crystal display having a diode is connected between the pair of external input/output terminals.

[0013]

Detailed explanations of the invention will be given below.

Fig. 1 is an example of the liquid crystal display of the invention. Reference
20 numeral 1 designates a transparent insulating substrate made of glass or the like, and a transparent conductive film 2 such as a NESA film is formed on the surface of the transparent insulating substrate 1. In the pair of transparent insulating substrates 1, the transparent conductive films 2 are opposed to each other, and liquid crystal 3 is encapsulated between the pair of transparent insulating substrates. The field-effect
25 type liquid crystal in which the molecules are changed by the electric field is used as

the liquid crystal 3. Nematic liquid crystal, twisted nematic liquid crystal, birefringence control liquid crystal, phase transition liquid crystal, guest-host liquid crystal, super-twisted nematic liquid crystal, cholestric liquid crystal, and the like can be used as the field-effect type liquid crystal. However, the twisted nematic liquid crystal is preferable in view of easy of production, cost, and responsiveness. A polarizing plate 4 is arranged on each outside of the pair of transparent insulating substrates 1. The liquid crystal display is easily commercially available. A liquid crystal display LMC-507C (product of CITIZEN WATCH, CO., LTD.) can be cited as an example. Reference numeral 5 designates an external input/output terminal connected to the transparent conductive film 2, and it is possible that a pin-connector is used as the external input/output terminal 5 by directly attaching the pin-connector to the transparent conductive film 2. It is also possible to use a zebra type connector as the external input/output terminal 5. It is preferable to use the pin-connector in which the diode can be directly soldered. The direction of the external input/output terminal may be either the same direction or the opposite direction relative to the liquid crystal display.

[0014]

A diode 6 is connected between the pair of external input/output terminals 5. A usual PN-junction transistor type diode can be used as the diode 6. The same effect can be also obtained by using a special diode. A Zener diode, a variable capacity diode, a light-emission diode, a photodiode, a Gunn diode, and a tunnel diode can be cited as an example of the special diode. The liquid crystal display time by the static electricity can be controlled by selecting arbitrarily the diode corresponding to the desired liquid crystal display time from the above-described diodes. The resistance can be increased or decreased by connecting at least two

diodes in series or in parallel. For the method for connecting the diode 6, it is possible to directly solder the external input/output terminals 5 and a cathode and anode of the diode 6 or it is possible that the external input/output terminals 5 and the cathode and the anode of the diode 6 are bonded with an electrically conductive bonding agent using silver or copper.

[0015]

The directional property of the diode 6 during connection will be described below. When the positive static electricity is input, the cathode of the diode 6 is connected to an external input/output terminal 5a to which the static electricity is input, and the anode is connected to another external input/output terminal 5b (see Fig. 2). On the contrary, when the negative static electricity is input, the anode of the diode 6 is connected to the external input/output terminal 5a to which the static electricity is input, and the cathode is connected to the another external input/output terminal 5b (see Fig. 3). When the polarity of the static electricity is unknown, two diodes are connected in series, in which case, there are two connection methods, namely the method for connecting the cathode and the cathode and the method for connecting the anode and the anode (see Fig. 4). Either of the connection methods is possible as long as there is the connection in which the reverse-direction bias is always applied. The external input/output terminal to which the static electricity is not input may be grounded or ungrounded.

[0016]

The display pattern which is displayed by the liquid crystal display by the static electricity is easily formed on the transparent electrode film 2 by a photomask, a screen, etching, and the like. Polaroid KN-42 (synthetic polarizing plate, product of Polaroid Corporation, U.S.) is used as the polarizing plate 4, and a polarization plane

is adjusted and fixed. It is also possible that a reflection type liquid crystal display is formed by arranging a reflecting plate on a rear surface of the polarizing plate.

[0017]

[Operation]

5 The diode has a characteristic that the electricity can pass through from the anode side but the electricity hardly passes through from the cathode side. The liquid crystal display according to the invention utilizes the difficulty of the electric passage in the diode as the resistor. Therefore, when the static electricity is applied to one of the external input/output terminals, the static electricity passes through the
10 other external input/output terminal via the diode, and the potential difference between the external input/output terminals is gradually eliminated. The liquid crystal display performs the display while the static electricity passes through between the external input/output terminals. When the passage of the electricity is finished, the display disappears. Since the variations in values of the resistor are small in the diode, the
15 liquid crystal display that exhibits substantially constant display time is obtained.

[0018]

[Embodiment]

Embodiments will be explained below.

[First Embodiment]

20 The liquid crystal display is obtained by soldering the cathode of the diode (1S2076, product of Hitachi, Ltd.) to one of the external input/output terminals to which the static electricity of the liquid crystal display LMC-507C (product of CITIZEN WATCH, CO., LTD) is input and soldering the anode of the diode to the other external input/output terminal.

25 [0019]

[Second Embodiment]

The liquid crystal display is obtained in the same manner as the first embodiment except that the anode and the cathode of the diode in the first embodiment are reversely soldered.

5 [0020]

[Third Embodiment]

A three-terminal diode with built-in common cathode two terminals (MA151WK, product of Matsushita Electronic Components, Co., Ltd.) is used instead of the diode in the first embodiment, one of the external input/output terminals of the liquid crystal display is soldered to one of the anodes, and the other external input/output terminal is soldered to the other anode.

[0021]

[First Comparative Example]

The liquid crystal display in which the diode is fixed to the liquid crystal display in the first embodiment.

[0022]

[Second Comparative Example]

The liquid crystal display is obtained by applying an antistatic coating D-4701 (product of Shinto Chemitron, Ltd.) between external input/output terminals of the liquid crystal display in the first embodiment with a dispenser (ME-505, product of Musashi Engineering, Inc.) (conditions; needle of PN-22G-A, air pressure of 1.5 kg/cm², and drop time of 3/100 second) and drying at 60°C for one hour.

[0023]

[Effect of the Invention]

25 A display test was performed by using each one hundred of the liquid crystal

displays obtained by the embodiments and the comparative examples. TABLE 1 shows the result of the display test.

[0024]

Display test: the static electricity of positive or negative 5000 V-50 pF was
5 input by using a static electricity generator to the external input/output terminals of the liquid crystal display. Test conditions were temperature of 25 °C and humidity of 40%.

(margin below)

[0025]

10

[TABLE 1]

	Static electricity	Display time (second)	Standard deviation
Fist embodiment	+	2.50	0.10
Second embodiment	—	1.45	0.14
Third embodiment	+	2.50	0.10
Fourth embodiment	+	4.80	0.21
Fourth embodiment	—	4.80	0.21
First comparative example	+	64.75	30.24
Second comparative example	+	4.30	1.25

[0026]

As described in detail above, the liquid crystal display according to the
15 invention is excellent in that the variations in display time is small and there are no problems in the working.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-30834

(43)公開日 平成5年(1993)4月23日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1333		8806-2K		
1/133	5 4 0	7348-2K		
G 0 9 F 9/35	3 0 7	7926-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 2 頁)

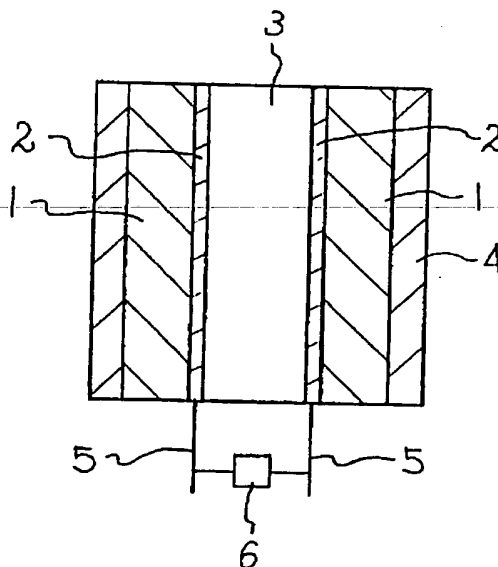
(21)出願番号	実願平3-87431	(71)出願人	000005511 べんてる株式会社 東京都中央区日本橋小網町7番2号
(22)出願日	平成3年(1991)9月30日	(72)考案者	大谷 繁樹 埼玉県草加市吉町4-1-8 べんてる株式会社草加工場内
		(72)考案者	出口 勝男 埼玉県草加市吉町4-1-8 べんてる株式会社草加工場内
		(72)考案者	細田 実 埼玉県草加市吉町4-1-8 べんてる株式会社草加工場内

(54)【考案の名称】 液晶表示器

(57)【要約】

【構成】 外部入出力端子を接続した透明電極を形成した透明絶縁基板を対向させ、内部に液晶を封入し、各々の透明絶縁基板の外側に偏光板を配置し、前記外部入出力端子の間にダイオードを接続してなる。

【効果】 表示時間のバラツキを少なくできる。



(2)

1

2

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 一対の外部入出力端子を接続した透明導電膜を表面に形成し、裏面に偏光板を配置してなる一対の透明絶縁基板を透明導電膜が相対するように配置し、この一対の透明絶縁基板の間に液晶を封入してなる液晶表示器であって、前記一対の外部入出力端子間にダイオードを接続したことを特徴とする液晶表示器。

【図面の簡単な説明】

【図1】 液晶表示器の概念図

【図2】 ダイオードの接続方法の一例を示す回路図 *10

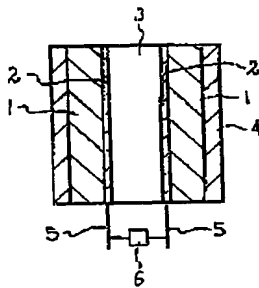
* 【図3】 ダイオードの接続方法の他の例を示す回路図

【図4】 ダイオードの接続方法の他の例を示す回路図

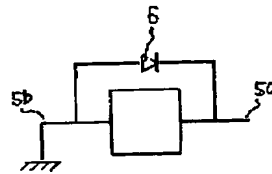
【符号の説明】

- 1 透明絶縁基板
- 2 透明導電膜
- 3 液晶
- 4 偏光板
- 5 外部入出力端子
- 6 ダイオード

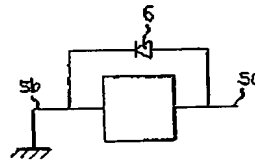
【図1】



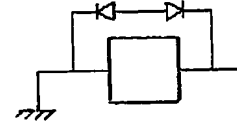
【図2】



【図3】



【図4】



【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本考案は静電気によって一定時間、絵、文字、記号、模様などを表示する液晶表示器に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に静電気はガラス棒を絹布で摩擦するとガラス棒に正の静電気が発生し、エボナイト棒を毛皮で摩擦するとエボナイトの棒に負の静電気が生じることが知られている。またアクリル、ナイロン、ポリエステル、ポリエレン、塩化ビニール、ポリアミド等を材料とした化学繊維、プラスチックは摩擦により容易に静電気を帯びる。

【0003】

電界効果型液晶を使用した液晶表示器は上記静電気を利用して表示を行うものである。

【0004】

電界効果型液晶を使用した液晶表示器は、透明導電膜を表面に形成し、裏面に偏光板を配置してなる一対の透明絶縁基板を透明導電膜が相対するように配置し、この一対の透明絶縁基板の間に液晶を封入したものである。この表示器は、静電気を帯びた物質を透明導電膜に接触させると偏光板および透明基板が分極し、これが液晶の分子に作用してその配列が変化して、その部分の光の透過率が変化するために表示がなされる。

【0005】

静電気により液晶が分極し配列が変化し、液晶表示器が一度表示されると、液晶の配列はそのままの状態でも長時間保持される。このため液晶表示器の表示は長時間消えずに残っていた。

【0006】

液晶表示器の表示を消失させるためには一対の透明導電膜間の電位を同じにする必要がある。そこでこの透明導電膜に、それぞれ外部入出力端子を設け、そし

てこの外部入出力端子間に一定の抵抗体を設置することによって、透明導電膜間の電位を同じにすることで、一旦表示させた後、この表示を消失させることが行われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

表示時間のバラツキが大きくほぼ一定の表示時間を示す液晶表示器の作製が困難なことである。

【0008】

液晶の表示時間は、抵抗の値と液晶の静電容量の積として算出される。液晶の静電容量は、その大きさによっても異なるが一般に1平方センチ当りナノファラッドである。このため1秒以上表示させるためには抵抗の値がメガ(10^6)オーム以上必要となる。メガオーム以上の抵抗体としては、酸化インジウム、酸化スズ、カーボンブラック等を溶剤と樹脂とで分散し塗料またはペーストとしたものの乾燥塗膜が使用されている。

【0009】

この塗料またはペーストを前記一対の外部入出力端子の間に塗布することで、静電気で表示した液晶表示器の表示を数秒から数十秒表示またはそれ以上の時間表示させた後消失させることができる。

【0010】

しかしながら、上記塗料またはペーストを用いた場合、塗布量を一定にする機器(ディスペンサー)などを用いても正確に塗布量を一定にすることは困難であり、また溶剤乾燥工程のバラツキによっても抵抗値が著しく変化するので、表示機の表示時間のバラツキが大きく、ほぼ一定の表示時間を示す液晶表示器を作製するに当たって作業性及び抵抗値管理の点で大きな問題を抱えていた。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本考案者等は、上記の問題を解決し、ほぼ一定の表示時間を示す液晶表示器を提供することを目的として本考案を完成させた。

【0012】

本考案は、一対の外部入出力端子を接続した透明導電膜を表面に形成し、裏面に偏光板を配置してなる一対の透明絶縁基板を透明導電膜が相對するように配置し、この一対の透明絶縁基板の間に液晶を封入してなる液晶表示器であつて、前記一対の外部入出力端子間にダイオードを接続したことを特徴とする液晶表示器を要旨とするものである。

【0013】

以下、詳細に説明する。

図1に本考案に使用する液晶表示器の実施例を示す。1は、ガラス等の透明絶縁基板であり、その表面には、NE SA膜などの透明導電膜2を形成している。一対の透明絶縁基板1は透明導電膜2が相對するよう配置され、その間には液晶3が封入されている。液晶3は、電界によって分子が変化する電界効果型のものを使用する。電界効果型の液晶としてはネマチック型、ツイストネマチック型、複屈折制御型、相移転型、ゲスト・フォスト型、超ねじれネマチック型、コレステリック型等が使用できるが、製造のしやすさ、コスト、応答性においてはツイストネマチック液晶が良好である。前記一対の透明絶縁基板1の外側には偏光板4が配置されている。なお、このような液晶表示器は市販品として容易に入手できるものであり、一例として液晶表示器LMC-507C（シチズン時計（株）製）が挙げられる。5は透明導電膜2に接続した外部入出力端子である。外部入出力端子5としては、透明導電膜2に直接ピンコネクタをとりつけて、このピンコネクタを外部入出力端子として使用してもよいし、ゼブラタイプコネクタを使用してもよいが、ピンコネクタは、ダイオードを直接ハンダ付け出来るのでより好ましい。また、液晶表示器に対する外部入出力端子の向きは同じ向きでも逆向きでもよく、向きの方向性にはこだわらない。

【0014】

前記一対の外部入力端子5の間にダイオード6を接続する。ダイオード6は一般的なPN接合のトランジスタ型ダイオードが使用できる。また特殊ダイオードを使用しても同様の効果がある。特殊ダイオードとしては、例えばツェナーダイオード、可変容量ダイオード、発光ダイオード、ホトダイオード、ガンダイオード、トンネルダイオード等が挙げられる。前記ダイオードの中から目的とする液

晶表示時間に対応するダイオードを任意に選択することで静電気による液晶表示時間をコントロールできる。またダイオードを2個以上直列または並列に接合することで抵抗値を大きくしたり、小さくしたりすることが出来る。ダイオード6の接続方法は、外部入出力端子5とダイオード6のカソード及びアノードの電極とを直接ハンダ付けしてもよいし、銀または銅を使用した導電性接着剤を使用し接着してもよい。

【0015】

接続時のダイオード6の方向性について説明する。プラスの静電気が入力される場合はダイオード6のカソードを静電気が入力される外部入出力端子5aに接合し、アノードを他方の外部入出力端子5bに接合する(図2参照)。逆に、マイナスの静電気が入力される場合はダイオード6のアノードを静電気が入力される外部入出力端子5aに接合し、カソードを他方の外部入出力端子5bに接合する(図3参照)。更に、静電気がプラスかマイナスか不明な場合は、ダイオードを直列に2個接続する。この場合、接続方法はカソードとカソードとを接続する方法と、アノードとアノードとを接続する方法がある(図4参照)が、接続方法はどちらでも良く、常に逆方向バイアスがかかった接続になっていればよい。なお、静電気が入力されない外部入出力端子はグラウンドに接地されていても、いなくてもよい。

【0016】

静電気により液晶表示器を表示させる表示パターンは、透明電極膜2にフォトマスク、スクリーン、エッチング等によって容易に形成できる。偏光板4はポラロイドKN-42(人工偏光板、米国、ポラロイド社製)などを使用し偏光面を調節して固定する。偏光板の後面に反射板を配置することで反射型の液晶表示器にする事もできる。

【0017】

【作用】

ダイオードは、アノード側からは電気を通すことが出来るがカソード側からは電気を通しにくいという特性を有している。本考案に係る液晶表示器は、ダイオードの電器の通り難さを抵抗として利用したものである。従って、外部入出力端

子の一方に静電気がかかると、ダイオードを通して他方の外部入出力端子に静電気が流れ外部入出力端子間の電圧が徐々に同じ電圧になる。静電気が外部入出力端子間を流れている間液晶表示器は表示し、流れ終わると表示が消える。ダイオードは抵抗体としての値のバラツキが小さいため、ほぼ一定の表示時間を示す液晶表示器が得られる。

【0018】

【実施例】

以下実施例について説明する。

【実施例1】

液晶表示器LCM-507C（シチズン時計（株）製）の静電気を入力させる外部入出力端子にダイオード（1S2076、（株）日立製作所製）のカソードをハンダ付けし、他方の外部入出力端子にアノードをハンダ付けして液晶表示器を得た。

【0019】

【実施例2】

実施例1においてダイオードのアノードとカソードとを逆向けにハンダ付けした以外は実施例1と同様になして液晶表示器を得た。

【0020】

【実施例3】

実施例1においてダイオードの代わりにカソード共通2端子内蔵3端子パッケージのダイオード（MA151WK、松下電子部品工業（株）製）を使用し、液晶表示器の一方の外部入出力端子と一方のアノード端子とをハンダ付けし、他方の外部入出力端子と他方のアノード端子とをハンダ付けして液晶表示器を得た。

【0021】

【比較例1】

実施例1における液晶表示器にダイオードを取り付けないもの。

【0022】

【比較例2】

実施例1における液晶表示器に帯電防止塗料D-4701（（株）シントーケ

ミトロン製)をディスペンサー(ME-505、武蔵エンジニアリング(株)製)を使用して外部入出力端子の間に塗布し(条件、PN-22G-Aのニードル、空気圧力 1.5 Kg/cm^2 、滴下時間 $3/100$ 秒)60℃、1時間乾燥して液晶表示器を得た。

【0023】

【効果】

上記実施例及び比較例で得た液晶表示器を各々100個用いて、表示試験を行った。結果を表1に示す。

【0024】

表示試験：液晶表示器の外部入出力端子に静電気発生装置を使用しプラスまたはマイナス5000V-50pFの静電気を入力した。試験条件は温度25℃、湿度40%である。

(以下、余白)

【0025】

【表1】

	靜電気	表示時間 (秒)	標準偏差
実施例 1	+	2.50	0.10
実施例 2	-	1.45	0.14
実施例 3	+	2.50	0.10
実施例 4	+	4.80	0.21
実施例 4	-	4.80	0.21
比較例 1	+	64.75	30.24
比較例 2	+	4.30	1.25

【0026】

以上詳細に説明したように、本考案に係る液晶表示器は表示時間バラツキが少

(9)

英開平5-30834

なく、作業上の問題も発生しない優れたものである。